

文章编号:1005-4642(2020)09-0014-06



专
题

基于物理实验推文创作的深度学习研究

周小燕

(岭南师范学院 物理科学与技术学院, 广东 湛江 524048)

摘要:基于推文创作的深度学习研究,转变了课程教学的设计思路,将推文创作融入物理教法实验课程教学中,学生在理解物理实验的基础上,创作物理实验推文. 教学实践表明:在课程中融入物理实验推文创作,为物理教法实验教学、学习和评估提供了创新和灵活的方法,能够激发学生参与物理教法课程学习的积极性,提高学生的反思能力和解决问题能力,培养批判性思维.

关键词:深度学习;推文;物理模型;物理实验;尖端放电

中图分类号:G642.423

文献标识码:B

DOI:10.19655/j.cnki.1005-4642.2020.09.004

在知识经济时代,仅仅对陈述性知识和程序知识进行简单的记忆是不够的,学习者必须对所学的学科概念有更深层次的理解. 学习者必须对所学知识进行批判性评价,并能以口头和书面的形式清晰地表达自己的理解,而这种表达包括对话、撰写论文、报告或是创建其他作品^[1]. 表达对深度学习很有帮助,它是学生反思性地分析自己知识状态的过程. 推文这种将视频、语言、文字、动画融于一体的表达方式的创作将是一种有效的新的学习表达方式,可以促进学生对课程内容的理解.

实验是物理学习的重要环节,是培养学生物理学科素养的重要途径和方法^[2]. 高师物理教育中的物理教法实验课程是培养物理师范生物理实验技能、学科核心素养和物理教师专业素养的一门不可缺少的课程^[3-4],其培养目标不仅是培养学生学会中学物理实验,更加重要的是培养物理师范生站在教师的角度理解中学物理实验,学会在课堂上高效地进行实验演示教学和指导学生分组实验,如开展探究实验和创新实验教学等^[5]. 为了提高学生的课堂参与兴趣和学习成效,在混合教学环境下,基于物理实验推文创作的深度学习,应用于高师物理师范生物理教法实验课程教学,希望通过大学生喜欢的推文创作的方式促进

学生对课程内容的深度学习,从而促进学生批判性思维、反思能力、解决问题的能力等高阶层思维发展的实证研究.

1 深度学习研究

深度学习(Deep learning)是美国学者 Ference Marton 和 Roger Saljo^[6]于1976年基于学生阅读的教学,对于简单记忆和非批判性接受性知识的浅层学习首次提出的关于学习层次的一个重要概念,同时借鉴了布卢姆认知维度划分理论,创造性地提出了深度学习的概念并通过教学实践进行了深度学习的研究.

Jensen 等^[7]指出,深度学习是指新知识的获取或技能的掌握必须经历多次学习过程,同时通过高水平思维的分析 and 加工,学生才能以改变之前的概念、自我控制力或行为方式来应用新知识和技能. Laird 等^[8]通过研究发现,深度学习可以分为整合学习、反思学习和高阶学习3个部分,而且它们是相互关联的. 黎加厚等^[9]指出深度学习是在理解学习内容的基础上,学习者能够批判性地学习新概念和方法,同时可以将新的概念和方法融入原有的认知结构中,能够连结众多概念,并且能够将它们迁移到新的情境中,做出决策和解决问题的学习. 吴秀娟等^[10]通过挖掘反思学

收稿日期:2020-03-27;修改日期:2020-05-02

基金项目:教育部高教司2018年第一批产学合作协同育人项目(No. 201801196006);岭南师范学院2019年教育教学改革项目(No. LSJGYB1920)

作者简介:周小燕(1984-),女,广东湛江人,岭南师范学院物理科学与技术学院讲师,硕士,研究方向为科学教育、物理课程与教学论. E-mail:zhouxiaoyan108@163.com



习和深度学习之间的内在联系,发现反思学习可以有效地促进深度学习,而深度学习能够促进元认知能力的发展,通过将反思学习的理念纳入到深度学习的一般过程模型中,从而构建了基于反思的深度学习过程模型。Gomoll^[1]等提出教师的课程目标是加强学生的深度学习,并且越来越多的教师意识到有意义的活动和自主学习对实现这一目标至关重要。例如对一些在线教学工具的

使用和反思,在线教学工具与传统的授课方式相结合,可以促进学习者的深度学习。认知科学家早就发现,当学生进行深度学习并清楚在真实世界和实际情况中如何表达这些知识时,知识会在学生头脑中保持得更持久,他们也能够将知识运用到更加广泛的情景中^[1]。

基于知识的深度学习与浅层学习比较如表1所示^[12]。

表1 深度学习与浅层学习比较

比较项目	比较结果	
	深度学习	浅层学习
记忆方式	强调整解基础上的记忆	机械记忆
知识体系	在新知识和原有知识之间建立联系,掌握复杂概念、深层知识等非结构化知识	零散的、孤立的,且都是概念、原理等结构化的浅层知识
关注焦点	关注解决问题所需的核心论点与概念	关注解决问题所需的公式与外部线索
投入程度	主动学习	被动学习
反思状态	逐步加深理解,批判性思维,自我反思	在学习过程中缺乏反思
迁移能力	高阶思维	低阶思维
思维层次	能把所学知识迁移到应用的实践中	不能灵活运用所学知识
学习动机	学习是出于自身的学习需求	学习主要是因为外部有压力

2 基于物理实验推文创作的深度学习

推文主要是以小组合作创作基于物理实验主题的表达,该表达整合了视频、语音、动画、图片以及文字等形式,可以推送至微信公众号进行交流和传播。基于物理实验推文创作的深度学习是在混合学习环境下,基于探究和设计的学习,主要包括物理模型探究和物理实验推文创作2部分。物理模型探究到物理实验推文创作的过程,是出现问题—解决问题—出现问题—解决问题的不断迭代、不断反思和创造的过程。基于物理实验推文创作的主要要素,学习者需要协作创作1篇科学推文并发表。物理实验推文要体现明确的物理实验主题,融合物理模型探究过程,同时能在推文中呈现物理模型的效果,这就需要学习者整合视频、语音、动画、图片以及文字等形式创造性地将其呈现出来。

物理实验推文的创作过程包括:

1)物理实验推文目标和内容的确定。首先要考虑推文创作的目的,从而确定推文的内容。推文作为科学传播的一种形式,包含科学传播内容、受众和效果^[13]。因此,必须考虑使用何视频、语

音、动画、图片及文字,使用何方法整合视频、语音、动画、图片及文字,才能最大化地突出主题,吸引受众注意力,从而达到推文传播和交流的目标。

2)物理模型的探究与理解。明确物理实验推文创作主题后,接着进行物理模型探究,通过交流讨论,查找资料,理解物理模型所需的科学和技术知识,利用工具和材料建构物理模型。同时采用图片和视频媒体工具记录模型构建的整个过程。

3)物理实验推文的编辑与合成。推文要实现科学传播的效果,除了有明确的物理实验主题,还必须达到传播和交流的效果。推文主题的呈现要有逻辑性和连贯性,推文中的视频、语音、动画、图片以及文字等要安排合理,充分发挥其作用,才能吸引受众。创作推文可能用到简书、美篇、爱剪辑、会声会影、123 微信编辑器、小蚂蚁编辑器等编辑工具。

4)交流与反思。在模型探究和推文创作2个环节,各小组成员可以合作,头脑风暴,交流讨论互动,进行自我评价、同伴评价和教师评价,模型和推文的循环改进和创造。此过程需要学习者从记忆、理解、应用、分析、评价和创造循序渐进地认知参与,从而达到课程的深度学习。

3 基于物理实验推文创作的深度学习模式建构

深度学习是积极的、主动的、批判的学习过程,是实现有意义学习的有效方式^[12].深度学习需要教师制定促进学生高阶思维发展的教学目标,选择有意义链接的课程内容,创设促进深度学习的环境,以持续关注的评价积极引导深度学习教学策略^[11].对物理教法实验而言,评价的作用主要在于引导、帮助和促进学生不断地加强和完善实验能力,而不仅仅是对以往学习情况的检验和总结^[13].基于物理实验推文创作的评价方式是对物理知识不断深化理解、重新组织表达的过程.

具体来说,基于物理实验推文创作的深度学习主要包括 2 部分:

1)物理模型探究环节.此过程主要是基于挑战性的任务:小组协作,头脑风暴,进行物理模型方案探究、解释和改进;利用工具和材料进行物理

模型构建和调试;模型的展示与交流分享,小组内交流讨论,评价与反思,物理模型的再设计改进与创新.

2)物理实验推文创作环节.在此过程中,明确真实性的任务,进行目标所需知识与技能探索;小组合作,头脑风暴,确定推文的基本内容和框架;利用前期收集的文字、图片和视频材料进行推文的整合和原型创作;小组展示,交流讨论和评价;利用推文编辑器进行再设计与创作;推文评价,整合各方面资源再改进,推送推文.

物理实验推文论文创作被当作有挑战性的学习任务来完成,整个过程通过设计—修改—再设计的循环迭代过程,利用文字、图片和视频编辑软件,整合文字、图片和视频资源,有创造性呈现出科学推文.在小组合作解决推文创作问题的过程中,物理实验课程的学习随着推文设计与创造的开展而不断深化理解.因此,基于推文创作的学习可以整合为基于探究和设计的双循环的深度学习模式,如图 1 所示.

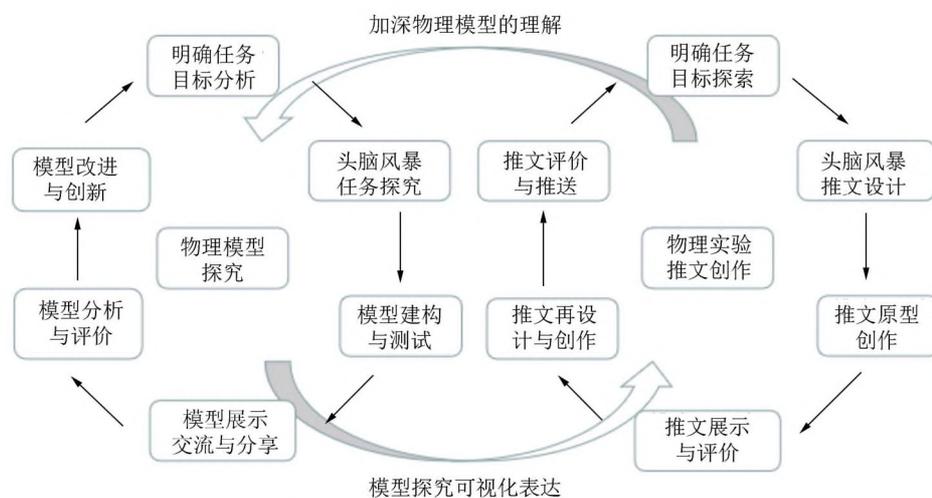


图 1 基于物理实验推文创作双循环的深度学习模式

4 基于物理实验推文创作的深度学习教学实践

以高师物理学专业大三学生的中学物理实验研究课程为研究对象,进行为期 2 学期深度学习的实证研究.中学物理实验研究课程为物理学师范专业必修课,32 课时,每周 1 次课,每次 90 min.本研究从 2018 年 3 月开始已进行了 2 个学年的

实证研究.物理实验课程按照主题依次展开,每个专题包括创新实验模型探究、教学应用和模型效果展示评价 3 部分,课程的评价主要是实验总结和期末实验论文.为了进一步促进学生对课程的深度理解,研究团队决定增加物理实验推文考核方式,学生通过物理模型探索,在理解的基础上再将探索学习过程用推文的方式表达,并推送到本校微信公众号上,一方面这种反思性表达可以

加深课程学习,另一方面公开发表的推文也可以起到科学传播和交流的作用. 双循环的物理实验推文创作的深度学习教学革新,有效地提高了学生学习的积极性,深化了对物理实验课程的理解. 认知科学已经反复证明反思是深度学习的强有力依据^[1],推文的创作是学习者进行反思的强有力表达方式. 基于视频推文创作的深度学习双循环模式,是学习者在多次迭代推文的创作过程中,通过反思等元认知策略来监控和调节自身的学习和思维活动,及时发现并修正学习的概念和方法上存在的不足,深化对复杂概念及方法的理解,从而有意义地建构知识并用来解决实际问题,最终实现深度学习.

4.1 深度学习环境的创设

认知科学研究发现:建立在包含真实性、探究、协作与技术这些科学原则的基础上,开放学习环境更能激发学生的学习动机^[5,16]. 因此基于物理实验推文创作的深度学习是在比较宽松开放教学环境进行,教室可以容纳大约 50 人. 由一体机、无线移动和可以移动白板组成师生互动混合教学环境,有木工工具、电工工具、激光切割机、3D 打印机、木板、有机玻璃板等物理模型创作区,

以及多媒体记录创作区和作品展示区. 学生以小组为单位,自带辅助学习的电子设备进入教室,组员可以利用自带的 iPad、手机和电脑查找资料,自学线上案例资源,辅助成果展示与交流,编辑与发布推文,等等.

4.2 基于物理实验推文深度学习的实践

学习是人的一种与生俱来的本能,随着学习研究的深入,学习者的认知参与循序渐进深刻. 安德森将知识认知过程分为记忆、理解、应用、分析、评价和创造循序渐进的层次,其中深度学习是对知识的深度理解和迁移应用,学习者的认知水平处于应用、分析、评价、创造层次^[17]. 在此基础上,祝智庭教授^[18]提出创造驱动的学习方法,将学习由记忆、理解、应用、分析、评价和创造的循序渐进的过程转变为以创造为中心驱动法. 学习者为实现创造任务而学,在创造过程中,学生学习需要用到的科学和技术知识,开展需要的科学思维活动.

从教师的角度出发,以“尖端放电”为例阐述教师如何基于创作为中心,引导学生展开深度学习的全过程. 基于尖端放电实验的推文创作深度学习过程见图 2 和图 3^[19].

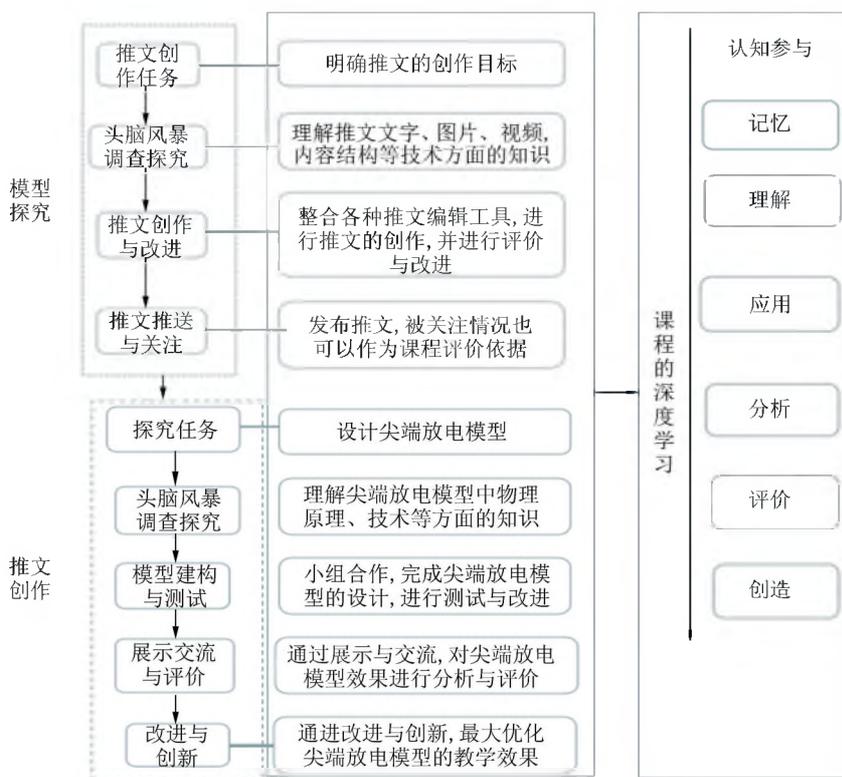
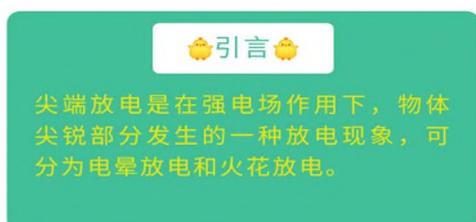


图 2 基于尖端放电实验的推文创作深度学习过程



>>> 所需器材

电源、电压元件（行输出变压器）、泡沫架、铁钉与导线等。

由于教材上“尖端放电”仅是书本中章节中的其中一小部分, 为了达到更好地课堂效果, 本节实验教具以40min授课模式进行设计, 设计思路为: 情境引入、原理解析、实验探究、拓展应用, 分别做出相应的教具, 让学生能得到更好地科学体验。

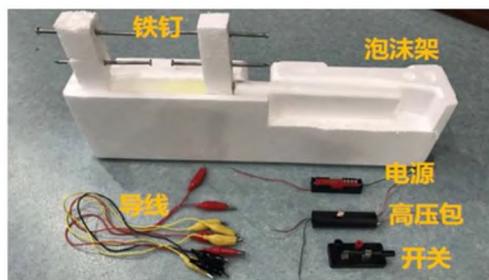


图3 推文范例:尖端放电实验

1)在物理模型探究阶段,教师根据课程目标,明确提出设计尖端放电模型的探究任务,通过小组合作、头脑风暴和调查研究,理解尖端放电模型中物理原理和技术等方面知识.整合科学、技术和工程等资源,完成尖端放电模型的设计,进行测试与改进.通过展示与交流,对尖端放电模型效果进行分析与评价.总结反思,改进与创新,最大化尖端放电模型的教学效果.

2)在物理实验推文创作阶段,明确推文创作的任务:推文不仅是学习的反思和总结,还是科学普及传播的手段.理解科学推文文字、图片、视频、内容结构等技术方面知识.结合模型探究过程的各种图片、视频等材料,整合推文创作所需要的文字编辑、图片编辑、视频编辑和推文编辑工具,进行推文设计原型创作.同时进行展示与分享,同伴间、小组间、师生间对设计方案进行评价分析,依据反馈对推文进一步完善,并依据需要进行再次的编辑.在微信公众号上推送推文,线上关注推文被关注情况.

在尖端放电实验推文创作的深度学习过程,基于轻松开放的学习环境,小组协作学习,反思涵盖在深度学习的全过程.交流讨论,理解科学和技术的知识,主动建构和整合相关知识;通过知识的迁移和应用,建构物理模型;通过作品的展示,通过他评、自评、教师评价等形式对物理模型进行分析和评价;通过反思、修改和完善,小组成员根

据需要进行再次的探究和设计,开展自主探究学习,形成创造性的物理实验推文,通过编辑并发布最终学习成果,从而进一步深化课程学习.

5 结束语

推文的文本与可视化的图像相整合的创作将是有效的新的学习表达方式,可以提升和促进学生对学习内容的理解.微信公众号推文为物理实验课程的深度学习提供了新的视角,它可以整合到微信公众号平台中有效支持知识主动建构、深度学习互动的开展,促使课程线下评价向课程线上评价的转变;它不再局限于传统课程的学习方式,开始关注移动平台上不同人的思想联接,强调基于创造为中心的驱动下,引发学生的知识迁移、应用和创造,使面向批判理解、信息整合、知识构建、迁移运用和问题解决的深度学习真正发生.从理论层面探讨了如何通过创作物理实验推文来促进学习者课程的深度学习,并构建了基于物理实验推文创作的深度学习实践模式.2年的物理师范生中学物理实验课程的实践表明:学生通过物理模型的探究,在理解物理模型的基础上创作物理实验推文,将反思融入到整个课程教学中,从而促进了学生对课程的深度学习.

参考文献:

[1] R. 基思. 索耶. 剑桥学习科学手册[M]. 徐晓东,

- 译. 北京:教育科学出版社,2010:2-6.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准[M]. 北京:人民教育出版社,2017:76.
- [3] 郭宝忠,韩礼刚. 师范生物理教法实验课程改革与实践[J]. 实验室研究与探索,2013,32(6):338-340.
- [4] 张喜荣,方金艳,李赛寒,等. 高师“中学物理教材教法与实验”课程改革探讨[J]. 物理通报,2003(11):21-23.
- [5] 王莉华. 高师物理教法实验教学课程改革研究[J]. 中国成人教育,2009(5):130-131.
- [6] Marton F, Saljo R. On quantitative difference in learning: Outcome and process [J]. British Journal of Educational Psychology, 1976,46(1):4-11.
- [7] Jensen E, Nickelsen L. 深度学习的7种有力策略[M]. 温暖,译. 上海:华东师范大学出版社,2010:11-12.
- [8] Laird T F N, Shoup R, Kuh G D. Measuring deep approaches to learning using the national survey of student engagement [C]// The Annual Meeting of the Association for Institutional Research. Chicago, 2006:1-20.
- [9] 何玲,黎加厚. 促进学生深度学习[J]. 现代教学,2005(5):29-30.
- [10] 吴秀娟,张浩,倪厂清. 基于反思的深度学习:内涵与过程[J]. 电化教育研究,2014(12):23-28,33.
- [11] Gomoll A, Hmelo-Silver C, Sabanovic S, et al. Moving apart and coming together: Discourse, engagement, and deep learning [J]. Educational Technology & Society, 2017,20(4):219-232.
- [12] 张浩,吴秀娟. 深度学习的内涵及认知理论基础探析[J]. 中国电化教育研究,2012(10):7-11,21.
- [13] 黄时进. 科学传播导论[M]. 上海:华东理工大学出版社,2019:18.
- [14] 安福海. 促进深度学习的课堂教学策略研究[J]. 课程·教材·教法,2014,34(11):57-62.
- [15] 郑友进,左桂鸿,姜宏伟. 新课改背景下高师物理教法实验课程的构建与实践[J]. 山西师大学报(社会科学版),2012,39(S2):149-151.
- [16] Hickey D T, Moore A L, Pellegrino J W. The motivational and academic consequences of elementary mathematics environments: Do constructivist innovations and reforms make a difference? [J]. American Educational Research Journal, 2001,38(3):611-652.
- [17] 安德森 L W. 学习、教学和评估的分类学:布鲁姆教育目标分类学[M]. 修订版. 皮连生,译. 上海:华东师范大学出版社,2007:58-76.
- [18] 祝智庭. 智慧教育新发展:从翻转课堂到智慧课堂及智慧学习空间[J]. 开放教育研究,2016,22(1):18-26.
- [19] 尖端放电实验教具的制作及展示[EB/OL]. (2019-07-07)[2020-03-27]. <https://mp.weixin.qq.com/s/61fMjVgdgwD-8Nao1kxhBQ>.

Deep learning research based on creation of physics experiment Tweets

ZHOU Xiao-yan

(School of Physics Science and Technology, Lingnan Normal University, Zhanjiang 524048, China)

Abstract: Based on the deep learning research of Tweet creation, the design ideas of course teaching were changed. Tweet creation was introduced into the physics experiment teaching, and students created Tweets based on their understanding of physics experiments. By two years of practical research on physics experiment teaching, the Tweet creation in the course provided an innovative and flexible method for physics experiment teaching, learning and evaluation, which could stimulate students' enthusiasm to participate in physics teaching, and improve their reflective ability and problem solving ability, and cultivate critical thinking.

Key words: deep learning; Tweet; physics model; physics experiment; point discharge

[责任编辑:任德香]